

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-223987

(P2003-223987A)

(43) 公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

3 K 0 0 7

33/10

33/10

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2002-22829(P2002-22829)

(22) 出願日

平成14年1月31日(2002.1.31)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 大室 渉

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機内

(74) 代理人 100074099

弁理士 大曾 義之

Fターム(参考) 3K007 AB08 AB11 AB12 AB13 BB01

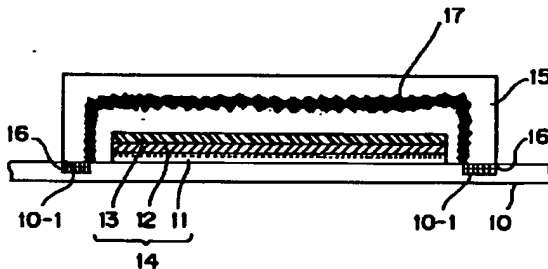
BB05 DB03 FA01 FA03

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置および有機EL素子の封止方法

(57) 【要約】

【課題】封止キャップ内の有機EL素子に対して有害な物質の除去を考慮してより使用寿命の長い有機EL表示装置とそれに用いられる有機EL素子の封止方法を提供する。

【解決手段】陽極層11、有機EL層12及び陰極層13から成る有機EL素子14を形成されたガラス基板10と、このガラス基板10の有機EL素子14を外気から封止するための封止キャップ15の内壁に凹凸を設け、有機EL素子に対して有害な物質を除去する部材としてAl(アルミニウム)を成膜し、可及的に露点を低く制御した窒素雰囲気内において、封止キャップ15の縁部とガラス基板10面間にUV硬化樹脂16を介装して硬化させ、封止キャップ15をガラス基板10に固定して、内部を封止する。残留水分や酸素はAlによって吸収されて除去されると共に後から進入してくる水分や酸素も除去される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板と、該透明基板の一方の面に形成され、陽極と陰極の間に有機層を設け、前記電極間に電流が注入されることにより有機層から発光する有機EL素子を有し、

該有機EL素子を封止すべく前記透明基板の一方の面上において前記有機EL素子を覆う蓋部材と、該蓋部材の縁部底面と前記透明基板の一方の面との間に介在して硬化した封止部材とを備え、

前記蓋部材は、その前記基板と対向する面が凹凸状の粗面に形成され、該粗面の一部分又は全面に前記有機EL素子に対して有害となる物質を吸着または吸収する薄膜状の部材を付着させて形成されている、
ことを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】 前記蓋部材は側壁をも有し、該側壁内面にも凹凸状の粗面が形成され、該粗面にも前記有機EL素子に対して有害となる物質を吸着または吸収する薄膜状の部材を付着させたことを特徴とする請求項1記載の有機EL表示装置。

【請求項3】 前記有機EL素子に対して有害となる物質は、水又は酸素の一方又は両方であることを特徴とする請求項1又は2記載の有機EL表示装置。

【請求項4】 前記薄膜状の部材は、水又は酸素の少なくともいずれか一方と反応しやすい金属を前記蓋部材の内面に真空成膜してなることを特徴とする請求項1又は2記載の有機EL表示装置。

【請求項5】 前記金属はアルミニウムであることを特徴とする請求項4記載の有機EL表示装置。

【請求項6】 透明基板の一方の面に形成された有機EL素子に対し、

該有機EL素子を前記透明基板の一方の面上において覆うべく形成された蓋部材の内面の一部又は全面に、前記有機EL素子に対して有害となる物質を吸着又は吸収する薄膜状の部材を付着させる付着工程と、

前記蓋部材の縁部と前記透明基板の一方の面との間に介装する封止部材を配置する配置工程と、

前記蓋部材の縁部と前記透明基板の一方の面とを、前記封止部材を介して接合させる接合工程と、

前記封止部材を硬化させる硬化工程と、

を含むことを特徴とする有機EL素子の封止方法。

【請求項7】 少なくとも前記接着工程と前記硬化工程とは、可及的に露点を低く設定した窒素雰囲気中で行われる、ことを特徴とする請求項6記載の有機EL素子の封止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機EL表示装置とそれに用いられる有機EL素子の封止方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、有機エレクトロルミネセンス

素子、有機電界発光素子、有機LED素子などと称される有機薄膜のエレクトロルミネセンス現象を利用した発光表示素子（以下、有機EL素子という）がある。そして、このような有機EL素子を用いた有機エレクトロルミネセンス表示装置（以下、有機EL表示装置という）がある。上記の有機EL素子は、通常、ガラス基板上に陽極層、有機EL層、陰極層の順で成膜され、ドットマトリクス状の発光部を形成して構成される。

【0003】このような有機EL表示装置では、有機EL素子を封止して外気と遮断するが、表示装置内部に残った水分や酸素その他の物質によって、有機EL素子が劣化する。さらに、上記のように有機EL素子を封止しても、わずかな水分や酸素等が封止部材や蓋部材を通過して表示装置内に入り込む。これらの水分や酸素等も有機EL素子の劣化の原因となる。

【0004】このような問題を解決するために、特開2000-306664号公報には、封止部材と基板の少なくともどちらか一方の表面に、水分を物理的及び／または化学的に吸着する物質を設けた有機EL表示装置が開示されている。図5は、そのような有機EL素子を大気に触れないように封止した従来の構成を示す側断面図である。同図に示すように、ガラス基板1の上に、陽極層2、有機EL層3、および陰極層4から成る有機EL素子5が形成されている。この有機EL素子5は、対向基板6と封止部7とで覆われている。対向基板6は封止部7でガラス基板1に対し固定されており、全体として内部を外気から遮断している。そして、封止部材等に設けられた物質8により内部の水分を物理的及び／または化学的に吸着して内部の残留水分による有機EL素子5への悪影響を比較的簡単な構成で排除でき、ダークスポットの成長を抑止できるとしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記水分を物理的及び／または化学的に吸着する物質が全部水と反応してしまうとそれ以上の水分を吸着できなくなり、表示装置内に進入した水分は有機EL素子を反応して、有機EL素子が劣化する。

【0006】従って、表示装置内に設ける吸着物質の量は多ければ多いほど良いが、封止部材と基板の表面積は限られているため限度があった。本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、表示装置内に設ける有機EL素子に対して有害な物質を吸着又は吸収する部材の量を可及的に多くなるようにして上記の問題を解決した有機EL表示装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】以下に、本発明に係わる有機EL表示装置およびそれに用いられる有機EL素子の封止方法の構成について述べる。まず、請求項1記載の発明の有機EL表示装置は、透明基板と、該透明基板の一方の面に形成され、陽極と陰極の間に有機層を設

け、上記電極間に電流が注入されることにより有機層から発光する有機EL素子を有し、該有機EL素子を封止すべく上記透明基板の一方の面上において上記有機EL素子を覆う蓋部材と、該蓋部材の縁部底面と上記透明基板の一方の面との間に介在して硬化した封止部材とを備え、上記蓋部材は、その上記基板と対向する面が凹凸状の粗面に形成され、該粗面の一部分又は全面に上記有機EL素子に対して有害となる物質を吸着または吸収する薄膜状の部材を付着させて形成されて構成される。

【0008】そして、この有機EL表示装置は、例えば請求項2記載のように、上記蓋部材は側壁をも有し、該側壁内面にも凹凸状の粗面が形成され、該粗面にも上記有機EL素子に対して有害となる物質を吸着または吸収する薄膜状の部材を付着させて構成される。

【0009】上記有機EL素子に対して有害となる物質は、例えば請求項3記載のように、水又は酸素の一方又は両方である。また、上記薄膜状の部材は、例えば請求項4記載のように、水又は酸素の少なくともいずれか一方と反応しやすい金属を上記蓋部材の内面に真空成膜してなる。そして、上記金属は、例えば請求項5記載のように、アルミニウムであることが好ましい。

【0010】次に、請求項6記載の発明の有機EL素子の封止方法は、透明基板の一方の面に形成された有機EL素子に対し、該有機EL素子を上記透明基板の一方の面上において覆うべく形成された蓋部材の内面の一部又は全面に、上記有機EL素子に対して有害となる物質を吸着又は吸収する薄膜状の部材を付着させる付着工程と、上記蓋部材の縁部と上記透明基板の一方の面との間に介装する封止部材を配置する配置工程と、上記蓋部材の縁部と上記透明基板の一方の面とを、上記封止部材を介して接着させる接着工程と、上記封止部材を硬化させる硬化工程と、を含んで構成される。そして、例えば請求項7記載のように、少なくとも上記接着工程と上記硬化工程とは、可及的に露点を低く設定した窒素雰囲気中で行われることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は一実施の形態における有機EL表示装置の構成を模式的に示す側断面図である。

【0012】図2は上記有機EL表示装置の製造工程を工程ブロック図で示しており、この有機EL表示装置に用いられる有機EL素子の封止方法を説明する図である。本発明の有機EL表示装置および有機EL素子の封止方法は、図2に示すように、適宜の成膜装置20を用いた陽極の成膜工程S1、真空装置21内で処理される有機EL層の成膜工程S2、陰極の成膜工程S3、蓋部材としての封止キャップにA1（アルミニウム）を成膜する工程S4、低い露点の窒素雰囲気22中で処理される封止部材としてのUV硬化樹脂を塗布する工程S5

と、ガラス基板に封止キャップを接着する工程S6とによって実現される。

【0013】上記の陽極の成膜工程S1では、図1に示すガラス基板10上に陽極層11が形成される。この陽極層11には、特には図示しないが、まずガラス基板10上一面に、例えばスパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等により透明電極層が成膜された後、フォトリソグラフィ技術等が用いられて、ストライプ状に薄膜の陽極電極が形成されている。上記の透明電極層の材料としては、ニッケル、金、白金、パラジウム、これらの合金、または酸化錫、沃化銅などの金属やそれらの合金、化合物、更には導電性ポリマーなどを用いることができる。

【0014】次に、有機EL層の成膜工程S2では、図1に示すように、上記陽極層11の上に重ねて薄膜の有機EL層12が成膜される。有機EL層12の材料としては、例えばトリス（8-キノリノラト）アルミニウム（ALQ3）等の低分子系材料や、ポリパラフェニレンビニレン（PPV）等の高分子系材料が種々研究開発され、実用化され始めている。

【0015】続く陰極の成膜工程S3では、上記有機EL層12の上に重ねて陰極層13が形成される。この陰極層13も、特には図示しないが、ストライプ状に薄膜の陰極が形成される。このストライプ状の陰極は、有機EL層12を間に挟み上記ストライプ状の陽極と格子状に交差する形で形成されている。

【0016】なお、上記陰極層の材料としては、通常、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウムインジウム合金、マグネシウムアルミニウム合金、マグネシウム銀合金や、アルミニウムリチウム合金等が考えられているが、導電性が良好であり且つきわめて安価で真空蒸着も比較的容易であるという理由でアルミニウムが用いられる場合が多い。

【0017】以上の工程により、図1に示すように、ガラス基板10の一方の面（図では上面）には、上述した陽極層11、有機EL層12、および陰極層13が順次積層されて構成された有機EL素子14が形成される。続いて、封止キャップにA1（アルミニウム）を成膜する工程S4では、図1に示す封止キャップ15の未だガラス基板10への組み付け前の状態の内面に、その全面に真空蒸着によってアルミニウムの薄膜17が成膜される。

【0018】同図に示すように封止キャップ15は、その天井表面および内壁表面が凹凸状の粗面に形成されている。これにより、平滑な面の場合とほぼ同一の内部容積に対して、より大きな内面積が形成されている。このアルミニウムの薄膜17の真空蒸着は、設計上の都合によっては、全面に限ることなく部分的な蒸着であっても良い。

【0019】いずれにしても、凹凸状の粗面によって、

より大きな面積に形成されている内面に、アルミニウム薄膜が蒸着される。次に、これらアルミニウムの薄膜17が成膜された封止キャップ15および上記の有機EL素子14が形成されているガラス基板10を、大気に曝すことなく、真空場から窒素雰囲気中に移行させる。これは、処理装置内の真空破壊を行う際に、空気ではなく窒素で行うことによって達成される。また、これによって形成される処理装置内の窒素雰囲気は、水分が水蒸気として残留することを極力防止するために、可及的に露点を低く制御した状態で形成される。

【0020】そして、このような窒素雰囲気中で行われるUV硬化樹脂を塗布する工程S5では、封止部材としてのUV硬化樹脂を、封止キャップ15の縁部底面に盛り付けるように塗布するか、または封止の際にこの縁部底面に対応するガラス基板10の予め形成されている溝10-1内に、ガラス基板10の面よりやや盛り上がる程度に埋入する。もちろん適宜量の塗布と適宜量の埋入の両方を行うようにしても良い。

【0021】最後に、ガラス基板に封止キャップを接着する工程S6では、上記アルミニウムの薄膜17が成膜された封止キャップ15を、ガラス基板10上の有機EL素子14を覆うようにして所定の位置、すなわち封止キャップ15の縁部底面とガラス基板10の溝10-1とが対応する位置に位置決めして被せる。

【0022】これにより、図1に示すように、上記予め塗布または埋入されているUV硬化樹脂16が封止キャップ15の縁部底面とガラス基板10の溝10-1との間に介装される。この後、UV硬化樹脂16が硬化して、封止キャップ15の縁部底面を、ガラス基板10の面とほぼ同一の高さに位置するようにして、ガラス基板10面に固定させ、封止キャップ15の内部を封止する。

【0023】上述したように封止キャップ15はその天井表面および内壁表面が凹凸状の粗面に形成されて、より大きな面積に形成されており、その大きな面積に、上記のアルミニウムの薄膜17が蒸着されて形成されているので、封止キャップ15の内面が平坦な場合よりも、本例の場合に蒸着されるアルミニウム薄膜17の量は大幅に増量する。元来、アルミニウムは酸化され易い上に水分吸着作用も有するので、上記のように増量されたアルミニウム薄膜17は、封止キャップ15内部に残留する水分や酸素はもとより、外部から徐々に進入してくる水分や酸素ともよく反応し、吸着する。

【0024】これにより、従来のように単に残留水分による素子の変質・劣化が防止されるだけでなく、新たに外部から進入してくる水分や酸素に対しても、有機EL層の劣化や陰極層13のアルミニウム電極の酸化の進行が大きく抑止される。すなわち、有機EL素子14全体の使用寿命を延ばすことができる。

【0025】なお、上記工程の説明では、陽極の成膜

を、真空装置とは独立した他の装置で行うように説明したが、陽極成膜工程S1から封止キャップへのA1成膜工程S4までを、一貫して真空装置内で連続して行うようにしても良い。図3は、そのような工程S1～S4までを一貫して真空装置内で処理する場合の工程ブロック図である。同図に示すように、図2に示した通常の成膜装置20は無く、陽極成膜工程S1が真空装置21内で行われ、そのまま連続して、有機EL層の成膜工程S2、陰極成膜工程S3、封止キャップへのアルミニウム成膜工程S4が行われる。その後の工程は図2の場合と同様である。

【0026】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、封止キャップの内壁を凹凸状の粗面に形成して内面積を大きくし、この面に有機EL素子に対して有害となる水分や酸素等の物質を吸着または吸収する除去部材を真空蒸着等で添着させることにより、より多量に形成された除去部材で有害物質を吸着または吸収でき、有機EL素子の劣化を低減させることができる。

【0027】また、封止キャップ内壁の凹凸状粗面による多量の除去部材により、窒素雰囲気下での処理後も残留する水分や酸素等だけでなく、その後も外部から進入する水分や酸素等をも除去することができるので、有機EL素子の劣化防止をより一層長期に維持することができ、これにより、ダークスポットの発生やダークエリアの発生を長期に抑制して、有機EL素子の寿命をいっそう長く向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態の有機EL表示装置の構成を模式的に示す側断面図である。

【図2】一実施形態の有機EL表示装置の製造工程と有機EL素子の封止方法を説明する工程ブロック図である。

【図3】製造工程S1～S4までを一貫して真空装置内で処理する場合の例を示す工程ブロック図である。

【図4】従来の有機EL素子を大気に触れないように封止した構成を示す側断面図である。

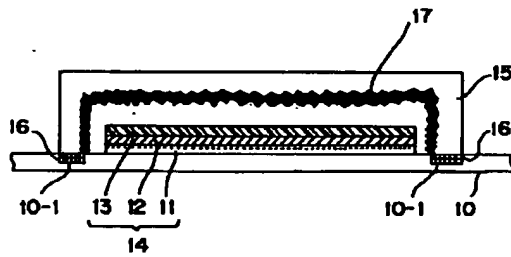
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | ガラス基板 |
| 2 | 陽極層 |
| 3 | 有機EL層 |
| 4 | 陰極層 |
| 5 | 有機EL素子 |
| 6 | 対向基板 |
| 7 | 封止部 |
| 8 | 水分等を物理的及び／または化学的に吸着する物質 |
| 10 | ガラス基板 |
| 11 | 陽極層 |
| 12 | 有機EL層 |

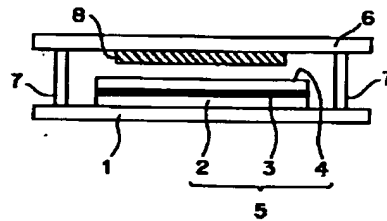
- 13 陰極層
 14 有機EL素子
 15 封止キャップ
 16 UV硬化樹脂
 17 アルミニウム薄膜

- 20 成膜装置
 21 真空装置
 22 窒素雰囲気

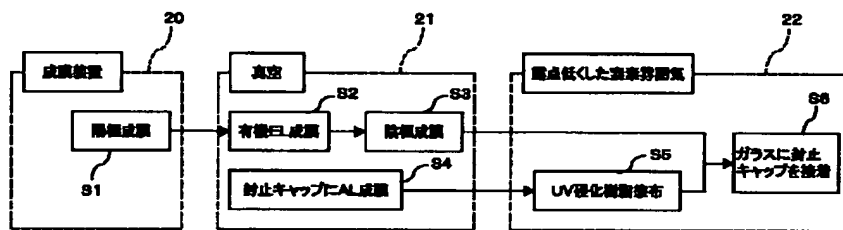
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

